

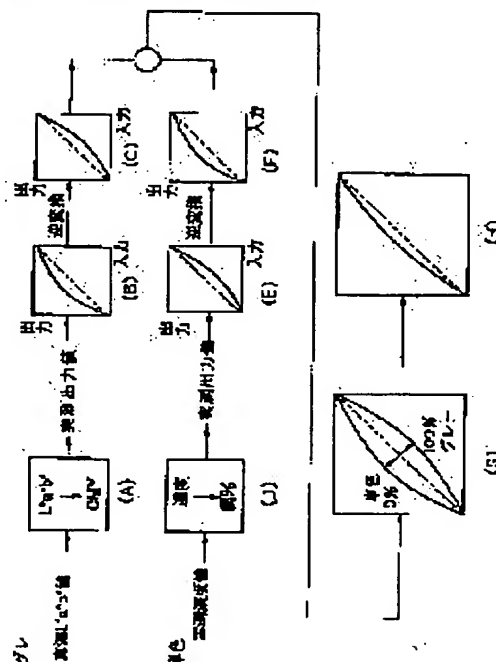
(11)Publication number : **2001-245171**
(43)Date of publication of application : **07.09.2001**

H04N 1/60
B41J 2/52
G06T 5/00
H04N 1/407
H04N 1/46

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(72)Inventor : NOGIWA MASAKI

SOLUTION: In this method, a first gradation correction curve is obtained by measuring the density of monochromatic density patch of CMY and also a second gradation correction curve for each every monochrome of CMY is obtained from the measured value, by measuring the density of a gray-color density patch which consists of combined color of CMY, gradation correcting curves for each monochrome of CMY for correction of gradation are obtained, using both the obtained first gradation correction curve and second gradation correction curve.



[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-245171
(P2001-245171A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 N	1/60	H 0 4 N	1/40 D 2 C 2 6 2
B 4 1 J	2/52	B 4 1 J	3/00 A 5 B 0 5 7
G 0 6 T	5/00	G 0 6 F	15/68 3 1 0 A 5 C 0 7 7
H 0 4 N	1/407	H 0 4 N	1/40 1 0 1 E 5 C 0 7 9
	1/46		1/46 Z
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-53839 (P2000-53839)

(22) 出願日 平成12年2月29日 (2000.2.29)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 野麻 正樹

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100094330

弁理士 山田 正紀 (外2名)

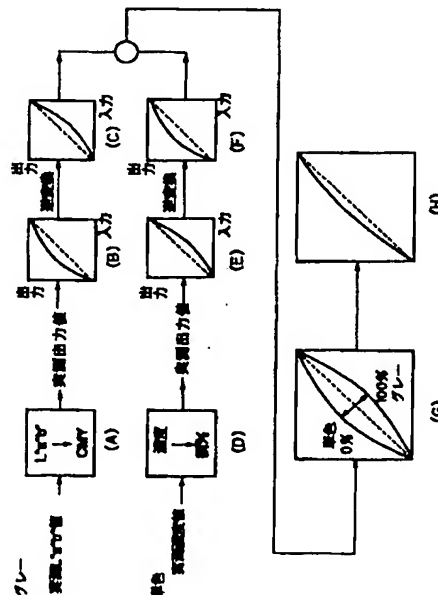
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 階調補正曲線作成方法、階調補正曲線作成装置、および階調補正曲線作成プログラム記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、画像の階調を補正するための階調補正曲線を作成する階調補正曲線作成方法等に関し、階調補正曲線を短時間にかつ容易に作成する。

【解決手段】 C, M, Yの単色濃度パッチの濃度を測定して第1の階調補正曲線を求めるとともに、CMYの重色からなるグレーの濃度パッチを測色しその測色値からCMY各単色ごとの第2の階調補正曲線を求め、このようにして求めた第1の階調補正曲線と第2の階調補正曲線との双方を用いて階調補正用のCMY各単色ごとの階調補正曲線を求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の階調を補正するための階調補正曲線を作成する階調補正曲線作成方法において、各単色ごとの複数の単色濃度パッチと、これらの単色を重ね合わせたグレーの、複数のグレー濃度パッチを出力するパッチ出力過程と、前記複数の単色濃度パッチの濃度を測定するとともに、前記複数のグレー濃度パッチを測色する測定測色過程と、前記複数の単色濃度パッチの濃度測定により得られる各単色ごとの第1の階調補正曲線と、前記複数のグレー濃度パッチの測色により得られる測色値から求められる各単色ごとの第2の階調補正曲線とを用いて、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める階調補正曲線算出過程とを有することを特徴とする階調補正曲線作成方法。

【請求項2】 前記階調補正曲線算出過程が、あらかじめ各単色ごとの所定の階調補正標準曲線を用意しておき、前記第1の階調補正曲線と前記階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第1の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求めるとともに、前記第2の階調補正曲線と前記階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第2の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求める偏差補正曲線算出過程と、前記偏差補正曲線算出過程で求められた前記第1の階調偏差補正曲線と前記第2の階調偏差補正曲線とを調整自在な所定の重みを付して内分することにより各単色ごとの第3の階調偏差補正曲線を求める偏差補正曲線内分過程と、前記階調補正標準曲線を、前記偏差補正曲線内分過程で求められた第3の階調偏差補正曲線に基づいて調整することにより、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める標準曲線調整過程とを有するものであることを特徴とする請求項1記載の階調補正曲線作成方法。

【請求項3】 前記偏差補正曲線内分過程が、前記偏差補正曲線算出過程で求められた第1の階調偏差補正曲線と第2の階調偏差補正曲線を、何れの単色についても同一の重み付けで、各単色ごとに内分することにより、各単色ごとの第3の階調偏差補正曲線を求める過程であることを特徴とする請求項2記載の階調補正曲線作成方法。

【請求項4】 画像の階調を補正するための階調補正曲線を作成する階調補正曲線作成装置において、各単色ごとの複数の単色濃度パッチを表わす単色パッチデータと、これらの単色を重ね合わせたグレーの、複数のグレー濃度パッチを表わすグレーパッチデータとを生成するパッチデータ生成部と、前記パッチデータ生成部で生成された単色パッチデータに基づいて出力された複数の単色濃度パッチの濃度測定データを取得するとともに、前記パッチデータ生成部で

生成されたグレーパッチデータに基づいて出力された複数のグレー濃度パッチの測色データを取得し、前記濃度測定データにより得られる各単色ごとの第1の階調補正曲線と、前記測色データから求められる各単色ごとの第2の階調補正曲線とを用いて、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める階調補正曲線算出部とを備えたことを特徴とする階調補正曲線作成装置。

【請求項5】 前記階調補正曲線算出部が、各単色ごとの所定の階調補正標準曲線を記憶しておくメモリを有し、前記第1の階調補正曲線と前記階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第1の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求めるとともに、前記第2の階調補正曲線と前記階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第2の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求める偏差補正曲線算出部と、前記偏差補正曲線算出部で求められた前記第1の階調偏差補正曲線と前記第2の階調偏差補正曲線を、操作に応じて設定された重みを付して内分することにより、各単色ごとの第3の階調偏差補正曲線を求める偏差補正曲線内分演算部と、

前記階調補正標準曲線を、前記偏差補正曲線内分演算部で求められた第3の階調偏差補正曲線に基づいて調整することにより、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める標準曲線調整部とを備えたものであることを特徴とする請求項4記載の階調補正曲線作成装置。

【請求項6】 前記偏差補正曲線内分演算部における前記第1の階調偏差補正曲線と前記第2の階調偏差補正曲線との内分の重みとして、いずれの単色の内分演算にも適用される共通の重みを操作に応じて設定する重み設定部を備えたことを特徴とする請求項5記載の階調補正曲線作成装置。

【請求項7】 コンピュータ内で実行され、該コンピュータを画像の階調を補正するための階調補正曲線を作成する階調補正曲線作成装置として動作させる階調補正曲線作成プログラムが記憶されてなる階調補正曲線作成プログラム記憶媒体において、各単色ごとの複数の単色濃度パッチを表わす単色パッチデータと、これらの単色を重ね合わせたグレーの、複数のグレー濃度パッチを表わすグレーパッチデータとを生成するパッチデータ生成部と、

前記パッチデータ生成部で生成された単色パッチデータに基づいて出力された複数の単色濃度パッチの濃度測定データを取得するとともに、前記パッチデータ生成部で生成されたグレーパッチデータに基づいて出力された複数のグレー濃度パッチの測色データを取得し、前記濃度測定データにより得られる各単色ごとの第1の階調補正曲線と、前記測色データから求められる各単色ごとの第2の階調補正曲線とを用いて、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める階調補正曲線算出部とを備えた階調補正曲線プログラムが記憶されてなることを特徴と

する階調補正曲線作成プログラム記憶媒体。

【請求項8】 前記階調補正曲線算出部が、各単色ごとの所定の階調補正標準曲線を記憶しておき、前記第1の階調補正曲線と前記階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第1の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求めるとともに、前記第2の階調補正曲線と前記階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第2の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求める偏差補正曲線算出部と、

前記偏差補正曲線算出部で求められた前記第1の階調偏差補正曲線と前記第2の階調偏差補正曲線を、操作に応じて設定された重みを付して内分することにより、各単色ごとの第3の階調偏差補正曲線を求める偏差補正曲線内分演算部と、

前記階調補正標準曲線を、前記偏差補正曲線内分演算部で求められた第3の階調偏差補正曲線に基づいて調整することにより、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める標準曲線調整部とを有するものであることを特徴とする請求項7記載の階調補正曲線作成プログラム記憶媒体。

【請求項9】 前記階調補正曲線作成プログラムが、前記偏差補正曲線内分演算部における前記第1の階調偏差補正曲線と前記第2の階調偏差補正曲線との内分の重みとして、いずれの単色の内分演算にも適用される共通の重みを操作に応じて設定する重み設定部を有するものであることを特徴とする請求項8記載の階調補正曲線作成プログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像の階調を補正するための階調補正曲線を作成する階調補正曲線作成方法および階調補正曲線作成装置、並びに、コンピュータ内で実行されそのコンピュータを階調補正曲線作成装置として動作させるための階調補正曲線作成プログラムが記憶されてなる階調補正曲線作成プログラム記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、パーソナルコンピュータ等に画像データを取り込んで画像データ上で画像の編集を行ない、そのような編集の行われた画像データを、カラープリンタ等、画像を出力しようとする画像出力装置の特性に合わせて色変換を行ない、さらに階調補正等を行なって、その画像出力装置に向けて出力し、その画像出力装置で所望の画像を出力することが行なわれている。

【0003】パーソナルコンピュータ等では上記のような様々な処理が行なわれるが、そのうちの階調補正処理においては、例えばC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、およびK（黒）の各単色ごとに、LUT（ルックアップテーブル）等の形式で階調補正曲線を定義しておき、CMYKの各画像データを各階調補正曲線

に基づいて変換するという処理が行なわれる。

【0004】ここで、階調補正曲線を作成するにあたっては、パーソナルコンピュータ等でC、M、Y、Kのそれぞれについて複数の濃度パッチからなるカラーチャートを表わす画像データを生成し、その画像データをカラープリンタ等の画像出力装置に送ってカラーチャートを出力し、その出力されたカラーチャートを構成するC、M、Y、Kそれぞれの濃度パッチの濃度を測定する。このようにして得た濃度測定パッチの濃度測定結果と、その濃度パッチを生成したときの画像データの値とを対応づけることにより、階調補正曲線を作成することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】階調補正曲線は、基本的には上記のようにして作成することができるが、上記のようにして作成した階調補正曲線はC、M、Y、Kの各色軸方向についてのみ考慮されたものであるため、C、M、Yの3色の重色からなるグレー方向については必ずしも完全には調整されたものではない。そこで、従来は、CMYの重色からなるグレーの濃度パッチを表わす画像データを、一旦上記のようにして作成した階調補正曲線を用いて階調補正を行なった上でプリント出力し、グレー濃度パッチの色味を目視等で評価して階調補正曲線を微調整し、その微調整の結果C、M、Yの各単色の階調が許容範囲内にあり、かつグレーの色味も許容範囲内に入ったか否かを判定し、これらの各単色とグレーとの双方が許容レベルとなるように何度も微調整を繰り返すことにより階調補正曲線を求めている。この場合、上記のように何度も微調整を繰り返すことになり、最終的に高精度な階調補正曲線を得るまでに多大な時間と労力を必要とし、かつ、かなり経験のある人でないとその階調補正曲線の微調整がうまく行かないと言う問題がある。

【0006】本発明は、上記事情に鑑み、階調補正曲線を短時間にかつ容易に作成することのできる階調補正曲線作成方法、階調補正曲線作成装置、およびコンピュータをそのような階調補正曲線作成装置として動作させることのできる階調補正曲線作成プログラムが記憶されてなる階調補正曲線作成プログラム記憶媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の階調補正曲線作成方法は、画像の階調を補正するための階調補正曲線を作成する階調補正曲線作成方法において、各単色ごとの複数の単色濃度パッチと、これらの単色を重ね合わせたグレーの、複数のグレー濃度パッチを出力するパッチ出力過程と、複数の単色濃度パッチの濃度を測定するとともに、複数のグレー濃度パッチを測色する測定測色過程と、複数の単色濃度パッチの濃度測定により得られる各単色ごとの第1の階調補正曲線と、

複数のグレー濃度パッチの測色により得られる測色値から求められる各単色ごとの第2の階調補正曲線とを用いて、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める階調補正曲線算出過程とを有することを特徴とする。

【0008】本発明の階調補正曲線作成方法は、例えば、C、M、Y、の単色濃度パッチの濃度を測定して第1の階調補正曲線を求めるとともにCMYの重色からなるグレーの濃度パッチを測色しその測色値からCMY各単色ごとの第2の階調補正曲線を求め、このようにして求めた第1の階調補正曲線と第2の階調補正曲線との双方を用いて階調補正用のCMY各単色ごとの階調補正曲線を求めるものであるため、グレーについても測色により客観的に評価されたものが階調補正曲線に反映され、容易に、かつ短時間で高精度な階調補正曲線を求めることができる。

【0009】ここで、上記本発明の階調補正曲線作成方法において、上記階調補正曲線算出過程は、あらかじめ各単色ごとの所定の階調補正標準曲線を用意しておき、第1の階調補正曲線と階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第1の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求めるとともに、第2の階調補正曲線と階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第2の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求める偏差補正曲線算出過程と、偏差補正曲線算出過程で求められた第1の階調偏差補正曲線と第2の階調偏差補正曲線とを調整自在な所定の重みを付して内分することにより各単色ごとの第3の階調偏差補正曲線を求める偏差補正曲線内分過程と、階調補正標準曲線を、偏差補正曲線内分過程で求められた第3の階調偏差補正曲線に基づいて調整することにより、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める標準曲線調整過程とを有するものであることが好ましい。

【0010】この場合に、上記偏差補正曲線内分過程は、偏差補正曲線算出過程で求められた第1の階調偏差補正曲線と第2の階調偏差補正曲線を、何れの単色についても同一の重み付けで、各単色ごとに内分することにより、各単色ごとの第3の階調偏差補正曲線を求める過程であってもよい。

【0011】このように、あらかじめ標準的な階調補正曲線である階調補正標準曲線を取得しておき、その階調補正標準曲線からの偏差である第1の階調補正偏差曲線と第2の階調偏差補正曲線を求め、これらの間の重みを調整して、2つの階調偏差補正曲線をその調整された重みと付して内分して第3の階調偏差補正曲線を求め、上記の階調補正標準曲線をその第3の階調偏差補正曲線に基づいて調整するという手順を経ることにより、階調補正用の各単色ごとの高精度な階調補正曲線を容易に求めることができる。

【0012】また、この場合に、いずれの単色についても同一の重みで十分であり、同一の重みとすることにより、重みの設定が容易となる。

10

20

30

40

50

【0013】また、上記目的を達成する本発明の階調補正曲線作成装置は、画像の階調を補正するための階調補正曲線を作成する階調補正曲線作成装置において、各単色ごとの複数の単色濃度パッチを表わす単色パッチデータと、これらの単色を重ね合わせたグレーの、複数のグレー濃度パッチを表わすグレーパッチデータとを生成するパッチデータ生成部と、パッチデータ生成部で生成された単色パッチデータに基づいて出力された複数の単色濃度パッチの濃度測定データを取得するとともに、パッチデータ生成部で生成されたグレーパッチデータに基づいて出力された複数のグレー濃度パッチの測色データを取得し、上記濃度測定データにより得られる各単色ごとの第1の階調補正曲線と、上記測色データから求められる各単色ごとの第2の階調補正曲線とを用いて、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める階調補正曲線算出部とを備えたことを特徴とする。

【0014】ここで、上記本発明の階調補正曲線作成装置において、階調補正曲線算出部が、各単色ごとの所定の階調補正標準曲線を記憶しておくメモリを有し、第1の階調補正曲線と階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第1の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求めるとともに、第2の階調補正曲線と階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第2の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求める偏差補正曲線算出部と、偏差補正曲線算出部で求められた第1の階調偏差補正曲線と第2の階調偏差補正曲線を、操作に応じて設定された重みを付して内分することにより、各単色ごとの第3の階調偏差補正曲線を求める偏差補正曲線内分演算部と、階調補正標準曲線を、偏差補正曲線内分演算部で求められた第3の階調偏差補正曲線に基づいて調整することにより、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める標準曲線調整部とを備えたものであることが好ましい。

【0015】この場合に、偏差補正曲線内分演算部における第1の階調偏差補正曲線と第2の階調偏差補正曲線との内分の重みとして、いずれの単色の内分演算にも適用される共通の重みを操作に応じて設定する重み設定部を備えてもよい。

【0016】また、上記目的を達成する本発明の階調補正曲線作成プログラム記憶媒体は、コンピュータ内で実行され、そのコンピュータを画像の階調を補正するための階調補正曲線を作成する階調補正曲線作成装置として動作させる階調補正曲線作成プログラムが記憶されてなる階調補正曲線作成プログラム記憶媒体において、各単色ごとの複数の単色濃度パッチを表わす単色パッチデータと、これらの単色を重ね合わせたグレーの、複数のグレー濃度パッチを表わすグレーパッチデータとを生成するパッチデータ生成部と、パッチデータ生成部で生成された単色パッチデータに基づいて出力された複数の単色濃度パッチの濃度測定データを取得するとともに、パッチデータ生成部で生成されたグレーパッチデータに基づ

いて出力された複数のグレー濃度パッチの測色データを取得し、濃度測定データにより得られる各単色ごとの第1の階調補正曲線と、測色データから求められる各単色ごとの第2の階調補正曲線とを用いて、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める階調補正曲線算出部とを備えたことを特徴とする階調補正曲線プログラムが記憶されてなることを特徴とする。

【0017】ここで、上記階調補正曲線算出部が、各単色ごとの所定の階調補正標準曲線を記憶しておき、第1の階調補正曲線と階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第1の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求めるとともに、第2の階調補正曲線と上記階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第2の階調偏差補正曲線を各単色ごとに求める偏差補正曲線算出部と、偏差補正曲線算出部で求められた第1の階調偏差補正曲線と第2の階調偏差補正曲線を、操作に応じて設定された重みを付して内分することにより、各単色ごとの第3の階調偏差補正曲線を求める偏差補正曲線内分演算部と、階調補正標準曲線を、偏差補正曲線内分演算部で求められた第3の階調偏差補正曲線に基づいて調整することにより、階調補正用の各単色ごとの階調補正曲線を求める標準曲線調整部とを有するものであることが好ましい。

【0018】この場合に、上記階調補正曲線作成プログラムが、偏差補正曲線内分演算部における第1の階調偏差補正曲線と第2の階調偏差補正曲線との内分の重みとして、いずれの単色の内分演算にも適用される共通の重みを操作に応じて設定する重み設定部を有するものであることが好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0020】図1は、本発明の一実施形態が適用された画像入力色変換—画像出力システムの全体構成図である。

【0021】ここには、カラースキャナ10が示されており、そのカラースキャナ10では原稿画像11が読み取られてC（シアン）、M（マゼンタ）、およびY（イエロー）からなる3色の画像データが生成される。このCMYの画像データはパーソナルコンピュータ20に入力される。このパーソナルコンピュータ20では、カラースキャナ10で得られた画像データが、後述するカラープリンタ30に適した画像出力用の画像データに変換される。この画像出力用の画像データは、カラープリンタ30に入力され、そのカラープリンタ30では、入力された画像データに基づくプリント出力が行なわれて、プリント画像31が形成される。

【0022】この図1に示すシステムでは画像データに基づく画像を出力する画像出力装置の一例としてカラープリンタ30を示したが、このカラープリンタ30は、電子写真方式のカラープリンタであってもよく、インク

ジェット方式のカラープリンタであってもよく、変調されたレーザ光で印画紙を露光してその印画紙を現像する方式のプリンタであってもよく、そのプリント方式の如何を問うものではない。また、画像出力装置としては、プリンタに限定されるものではなく、印刷機であってもよく、あるいは表示画面上に画像を表示出力するCRTディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置等の画像表示装置であってもよい。

【0023】ただし、ここでは、画像出力装置の一例としてカラープリンタ30を備えたシステムを前提として説明する。

【0024】ここで、この図1に示すシステムにおける、本発明の一実施形態としての特徴は、パーソナルコンピュータ20の内部で実行される処理内容にあり、以下、このパーソナルコンピュータ20について説明する。

【0025】図2は、図1に1つのブロックで示すパーソナルコンピュータ20の外観斜視図、図3は、そのパーソナルコンピュータ20のハードウェア構成図である。

【0026】このパーソナルコンピュータ20は、外観構成上、本体装置21、その本体装置21からの指示に応じて表示画面22a上に画像を表示する画像表示装置22、本体装置21に、キー操作に応じた各種の情報を入力するキーボード23、および、表示画面22a上の任意の位置を指定することにより、その位置に表示された、例えばアイコン等に応じた指示を入力するマウス24を備えている。この本体装置21は、外観上、フロッピーディスクを装填するためのフロッピーディスク装填口21a、およびCD-ROMを装填するためのCD-ROM装填口21bを有する。

【0027】本体装置21の内部には、図3に示すように、各種プログラムを実行するCPU211、ハードディスク装置213に格納されたプログラムが読み出されCPU211での実行のために展開される主メモリ212、各種プログラムやデータ等が保存されたハードディスク装置213、フロッピーディスク100が装填されその装填されたフロッピーディスク100をアクセスするFDドライブ214、CD-ROM110が装填され、その装填されたCD-ROM110をアクセスするCD-ROMドライブ215、カラースキャナ10（図1参照）と接続され、カラースキャナ10から画像データを受け取る入力インタフェース216、カラープリンタ30に画像データを送る出力インタフェース217が内蔵されており、これらの各種要素と、さらに図2にも示す画像表示装置22、キーボード23、マウス24は、バス25を介して相互に接続されている。

【0028】ここで、CD-ROM110には、このパーソナルコンピュータ20を階調補正曲線作成装置として動作させるための階調補正曲線作成プログラムが記憶

されており、そのCD-ROM110はCD-ROMドライブ215に装填され、そのCD-ROM110に記憶された階調補正曲線作成プログラムがこのパーソナルコンピュータ20にアップロードされてハードディスク装置213に記憶される。

【0029】図4は、本発明の階調補正曲線作成プログラム記憶媒体の一実施形態を示した図である。この階調補正曲線作成プログラム記憶媒体は、図3に示すCD-ROM110、ハードディスク装置213内のハードディスク等の記憶媒体を代表させて示したものである。

【0030】この階調補正曲線作成プログラム記憶媒体300には、パッチデータ生成部311と、階調補正曲線算出部312と、重み設定部313とを有する階調補正曲線作成プログラム310が記憶されている。このうちの階調補正曲線算出部312はさらに、偏差補正曲線算出部3121と、偏差補正曲線内分演算部3122と、標準曲線調整部3123とから構成されている。

【0031】この階調補正曲線作成プログラム310の各部の作用については後述するが、この階調補正曲線作成プログラム310が図3に示すCD-ROM110に記憶されているときは、そのCD-ROM110が本発明の階調補正曲線作成プログラム記憶媒体の一例に相当し、そのCD-ROM110に格納された階調補正曲線作成プログラム310がパーソナルコンピュータ20にローディングされてハードディスク装置213に格納されたときは、その階調補正曲線作成プログラム310が格納された状態にあるハードディスクが本発明の階調補正曲線作成プログラム記憶媒体の一例に相当し、さらに、そのハードディスク内の階調補正曲線作成プログラム310が図3に示すフロッピーディスク100にダウンロードされると、その階調補正曲線作成プログラム310を記憶した状態にあるフロッピーディスクも本発明の階調補正曲線作成プログラム記憶媒体の一例に相当する。

【0032】図5は、本発明の階調補正曲線作成装置の一実施形態の機能ブロック図である。

【0033】この図5に示す階調補正曲線作成装置400は、パーソナルコンピュータ20に、図4に示す階調補正曲線作成プログラム310がローディングされ、そのパーソナルコンピュータ20内でその階調補正曲線作成プログラム310が実行されることにより実現される。

【0034】この図5に示す階調補正曲線作成装置400は、パッチデータ生成部411と、階調補正曲線算出部412と、重み設定部413とから構成されており、それらのうち階調補正曲線算出部412は、さらに、偏差補正曲線算出部4121と、偏差補正曲線内分演算部4122と、標準曲線調整部4123とから構成されている。

【0035】この図5に示す階調補正曲線作成装置40

0におけるパッチデータ生成部411、階調補正曲線算出部412（偏差補正曲線算出部4121、偏差補正曲線内分演算部4122、および標準曲線調整部4123）、および重み設定部413は、それぞれ、図4に示すソフトウェア部品としてのパッチデータ生成部311、階調補正曲線算出部312（偏差補正曲線算出部3121、偏差補正曲線内分演算部3122、および標準曲線調整部3123）、重み設定部313と、各部の機能を実現するために必要な、パーソナルコンピュータ20のハードウェアやOS（オペレーションシステム）等との組合せから構成されている。

【0036】図6は、図5に示す階調補正曲線作成装置400を使って階調補正曲線を作成する方法を示すフローチャートである。

【0037】以下、この図6のフローチャートの説明を行なっていく中で、図5に示す階調補正曲線作成装置400の各部（したがって図4に示す階調補正曲線作成プログラム300の各部）の説明を行なう。

【0038】先ず、図6のパッチ出力過程（ステップ(a)）では、図5のパッチデータ生成部411が動作してパッチデータが生成され、そのパッチデータに基づくパッチが出力される。すなわち、図5に示す階調補正曲線作成装置400のパッチデータ生成部411では、CMY各単色ごとの複数の単色濃度パッチを表わす単色パッチデータと、これらCMYの単色を重ね合わせたグレースケールの、複数のグレースケール濃度パッチを表わすグレースケールパッチデータとが生成される。また、本実施形態では、C、M、Yの各単色のほか、K（黒）についての単色濃度パッチを表わす単色パッチデータも生成される。

【0039】これら生成されたパッチデータは、図1に示すカラープリンタ30に送られ、カラープリンタ30ではその送られてきたパッチデータに基づいて多数のパッチが並んだカラーチャートが出力される。

【0040】図7はカラーチャートの一例を示す図である。

【0041】ここには、C、M、Y、Kの各単色について21ステップの濃度パッチが形成されるとともに、C、M、Yの重色としてのグレースケールについて13ステップの濃度パッチが形成されている。

【0042】次に、図6の測定測色過程（ステップ(b)）においては、図7に示すカラーチャートの測定が行なわれる。

【0043】この測定自身は、図5の階調補正曲線作成装置400から離れ、オペレータが、例えば濃度測定モード付きの測色計等を用いて行なう作業である。

【0044】ここでは、図7に示すカラーチャートのうちのC、M、Y、Kの各単色のパッチについては各単色の濃度が測定されて各パッチごとの濃度値が求められ、またグレースケールのパッチについては測色が行なわれて各パッチごとのL*a*b*の測色値が求められる。

【0045】次に、図6の階調補正曲線算出過程（ステップ(c)）の処理が行なわれる。ここでは先ず、上記のようにして求めた測定データ（濃度データおよび測色データ）が図5に示す階調補正曲線作成装置400に入力される。

【0046】これらの測色データの、階調補正曲線作成装置400への入力、例えば、オペレータが図2に示すパーソナルコンピュータ20のキーボード22からそのデータをキー入力することにより行なわれる。あるいは、その測定に用いた測色計が測定データをそのまま信号として出力する機能を有するものであるときは、その測色計と図2に示すパーソナルコンピュータ20とを信号ケーブルでつないで、測定データをそのままパーソナルコンピュータ20（すなわち図5に示す階調補正曲線作成装置400）に入力してもよい。

【0047】図6の階調補正曲線算出過程（ステップ(c)）の中の偏差補正曲線算出過程（ステップ(c-1)）では、図5の階調補正曲線作成装置400の階調補正曲線算出部412中の偏差補正曲線算出部4121が動作する。

【0048】この偏差補正曲線算出部4121には、各単色ごとの所定の階調補正標準曲線が記憶されたメモリ4121aが備えられている。

【0049】ここで、図1に示すカラープリンタ30は、同一機種内であっても1台1台特性が微妙に異なり、したがって同一階調の画像をプリント出力する場合であっても1台1台についてそれぞれ微妙に異なる階調補正曲線が必要となるが、ここでは、1台1台の機差は無視し、カラープリンタ30と同一機種の標準的な1台についての階調補正曲線（これを階調補正標準曲線と称する）があらかじめ用意されており、そのあらかじめ用意された階調補正標準曲線がメモリ4121aに記憶されている。

【0050】偏差補正曲線算出部4121では、上記のようにして入力された測定データのうちの単色濃度パッチの濃度測定データにより得られる各単色ごとの第1の階調補正曲線と、メモリ4121aに記憶された階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第1の階調偏差補正曲線が求められるとともに、入力された測定データのうちのグレーパッチの測色データから求められる各単色ごとの第2の階調補正曲線と、メモリ4121aに記憶された階調補正標準曲線との間の偏差を補正するための第2の階調偏差補正曲線が求められる。

【0051】図8は、階調補正曲線算出過程（図6のステップ(c)）における処理の内容を示した模式図である。

【0052】図6の階調補正曲線作成装置400の階調補正曲線算出部412のうちの偏差補正曲線算出部4121にて行なわれる偏差補正曲線算出過程（図6のステップ(c-1)）では、図8（A）に示すように、実測

により得られた測色データ（実測 $L^*a^*b^*$ 値）がカラープリンタ30のプロファイル（カラープリンタ30についてC、M、Yの各単色の出力データ値と、それにより得られた画像上の色（ $L^*a^*b^*$ 値）との対応関係）に従って、C、M、Yの各単色を表わす実測出力値に変換される。

【0053】図8（B）の横軸（入力）は、前述の階調補正標準曲線に従って階調補正を行なった後のカラープリンタ30に向けて出力されるデータ（カラープリンタ30の入力データ）であり、図8（B）の縦軸は、上述のようにして求めた実測出力値である。ここには、C、M、Yの3色を代表させて1色分のグラフのみ示されている。この図8（B）のグラフにおいて、図1に示すカラープリンタ30が前述した標準的な特性のカラープリンタであったときは、図8（B）の入力と出力との関係は図8（B）に点線で示すようなリニアな関係となるはずであるが、図1に示す実際のカラープリンタ30は、標準的な特性から多少なりとも外れた特性を持ち、したがって入力と出力の関係は図8（B）に実線で示すようにリニアな関係からは外れた関係となる。

【0054】そこで、次に、図8（C）に示すように、図8（B）とは逆の関係の曲線を作成する。階調補正標準曲線にしたがって階調補正された後のデータ（入力データ）を、さらにこの図8（C）の曲線にしたがって変換した後にカラープリンタ30に向けて出力すると、カラープリンタ30では、図8（C）に点線で示すような、階調補正標準曲線のみで補正された後のデータ（入力データ）に対し、リニアな関係の色を持った画像が出力されることになる。ただし、図8（C）の曲線はグレーパッチの実測 $L^*a^*b^*$ 値に基づいて作成されたものであり、かならずしも理想的にリニアな関係を持った画像が出力されるとは限らない。詳細は後述する。

【0055】この図8（C）に実線で示す曲線は、本発明という第2の階調偏差補正曲線の一例に相当する。

【0056】以上は、グレーパッチの測色データに基づく処理であるが、CMYの各単色の濃度パッチの濃度測定データについても同様の処理が行なわれる。尚、K（黒）の単色パッチの取り扱いについては後述する。

【0057】ここでは、図8（D）に示すようにC、M、Yの実測濃度値がC、M、Yのそれぞれの網%を表わす実測出力値に変換される。この、実測濃度値を網%を表わす実測出力値に変換するにあたっては、下記のマレイ・デービスの式が用いられる。

【0058】

【数1】

$$\text{網}\% = \frac{1-10^{-D_R}}{1-10^{-D_V}} \times 100\% \quad \cdots (1)$$

【0059】但し、 D_R は網%に変換しようとしている実測濃度値 D_V はベタの濃度値を表わす。

【0060】図8(E)の横軸(入力)は、図8(B)の横軸(入力)と同様、前述の階調補正標準曲線に従って階調補正を行なった後のデータ(カラープリンタ30の入力データ)であり、図8(E)の縦軸(出力)は、

(1)式に基づいて求めた、網%を表わす実測出力値である。図8(E)は、図8(B)と同じく、C、M、Yの3色を代表させて1色分のグラフのみ示したものである。

【0061】これも図8(B)の場合と同様、図8

(E)のグラフにおいて、図1に示すカラープリンタ30が標準的な特性を持ったカラープリンタであったときは、図8(E)の入力と出力の関係は、図8(E)に点線で示すようなリニアな関係となるはずであるが、図1に示す実際のカラープリンタ30は標準的な特性から多少なりとも外れた特性を有するものであり、入力と出力の関係は、図8(E)に実線で示すような、リニアな関係からは外れた関係となる。

【0062】そこで、次に図8(F)に示すように、図8(E)とは逆の関係の曲線を作成する。この図8

(F)に実線で示す曲線は、階調補正標準曲線に従って階調補正された後のデータ(入力データ)を、さらにこの図8(F)の曲線に従って変換した後にカラープリンタ30に向けて出力したとき、カラープリンタ30では、階調補正標準曲線のみで補正されたデータ(入力データ)に対し、図8(F)に点線で示すリニアな関係を持った画像が出力される。ただし、この単色の濃度パッチに基づいて階調補正曲線を作成した場合、CMY重色のグレーの色味が必ずしも理想的なものとはならないことは前述したとおりである。この図8(F)に実線で示す曲線は、本発明にいう第1の階調偏差補正曲線の一例に相当する。

【0063】次に、図5に示す階調補正曲線作成装置400の階調補正曲線算出部412のうちの偏差補正曲線内分演算部4122の処理、すなわち図6に示すフローチャートの階調補正曲線算出過程(ステップ(c))のうちの偏差補正曲線内分過程(ステップ(c-2))における処理が行なわれる。

【0064】ここでは、オペレータによるキーボード22あるいはマウス23(図2参照)の操作に応じて、図5に示す重み設定部413から、偏差補正曲線内分演算部4122に、内分演算の重みが設定される。

【0065】この重みは、図8(G)に示すように、図8(C)に実線で示す曲線と、図8(F)に実線で示す曲線を内分して新たな曲線を生成するときの、それら図8(C)、図8(F)に示す曲線をどの程度の割合で内分するかを指示するものであり、例えば、この重みとして0%が指示されると、図8(C)のグレーパッチに基づく曲線は採用されず図8(F)の単色のパッチに基づく曲線のみが採用され、この重みとして50%が指示されると、図8(C)、図8(F)の曲線を等分に用い

て内分演算が行なわれ、この重みとして100%が指示されると、図8(F)の単色のパッチに基づく曲線のみが採用される。この重み設定部413からは、C、M、Yの各単色を区別せず、C、M、Yのいずれについても同一の重みが設定される。同一の重みで十分であり、かつその方がオペレータによる重み設定の手間が少なく済むからである。

【0066】この内分演算により求められる曲線が、本発明にいう第3の階調偏差補正曲線の一例に相当する。

【0067】このような内分演算が行なわれた後、図5の階調補正曲線作成装置400の階調補正曲線算出部412の、標準曲線調整部4123による処理(図6のフローチャートの階調補正曲線算出過程(ステップ(c))の、標準曲線調整過程(ステップ(c-3))の処理)が行なわれる。

【0068】ここでは、図8(H)に示すように、図8(C)と図8(F)の2つの曲線の重み付け内分により求められた曲線を用いて、階調補正標準曲線が補正される。この補正により得られた階調補正曲線は、図8に示す処理の流れから判るように、CMYの単色とグレーとの双方についてバランスのとれた、かつ、図1に示す1台のカラープリンタ30に適合した階調補正曲線である。

【0069】このようにして求められた階調補正曲線は、図1に示すパーソナルコンピュータ20において、カラープリンタ30で実際に画像をプリント出力しようとするときの実際の画像データの階調補正に用いられる。

【0070】尚、K(黒)の階調補正曲線の作成にあたっては、グレーパッチからの情報は存在しないため、図8の単色のルート(図8(D)、(E)、(F)の流れ)を経由し、図8(G)の処理は飛ばして、図8(H)においてKについての階調補正標準曲線の補正が行なわれる。

【0071】上述の実施形態によれば、CMY単色のみでなくグレーについても測色により客観的なデータを得、重み付け内分演算によりグレーの測色データが反映されるため、特別なスキルを必要とせず、短時間かつ容易に階調補正曲線を作成することができる。また、オペレータは重みを設定することができ、その重み設定を通じてそのオペレータの階調補正への考え方あるいは好みが入り入れられ、そのオペレータに応じた高精度の階調補正曲線を作成することができる。

【0072】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば階調補正曲線を短時間かつ容易に作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態が適用された画像入力色

15

変換・画像出力システムの全体構成図である。

【図2】図1に1つのブロックで示すパーソナルコンピュータの外観斜視図である。

【図3】パーソナルコンピュータのハードウェア構成図である。

【図4】本発明の階調補正曲線作成プログラム記憶媒体の一実施形態を示した図である。

【図5】本発明の階調補正曲線作成装置の一実施形態の機能ブロック図である。

【図6】図5に示す階調補正曲線作成装置を使って階調補正曲線を作成する方法を示すフローチャートである。

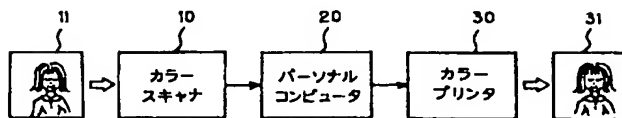
【図7】カラーチャートの一例を示す図である。

【図8】階調補正曲線算出過程における処理の内容を示した模式図である。

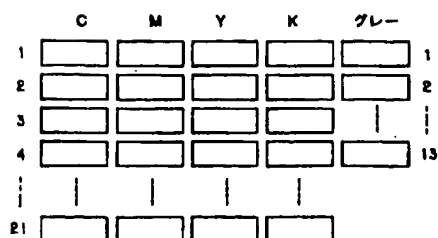
【符号の説明】

- 10 カラースキャナ
- 11 原稿画像
- 20 パーソナルコンピュータ
- 21 本体装置
- 22 画像表示装置
- 22a 表示画面
- 23 キーボード
- 24 マウス
- 25 バス
- 30 カラープリンタ
- 31 プリント画像

【図1】



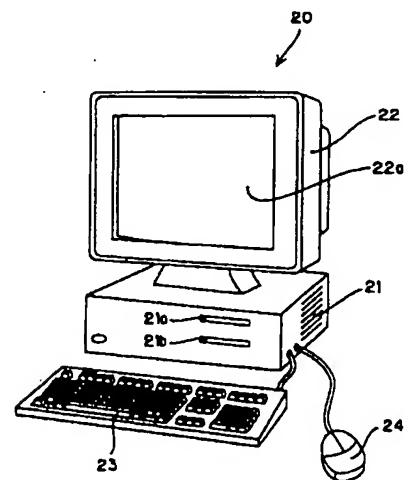
【図7】



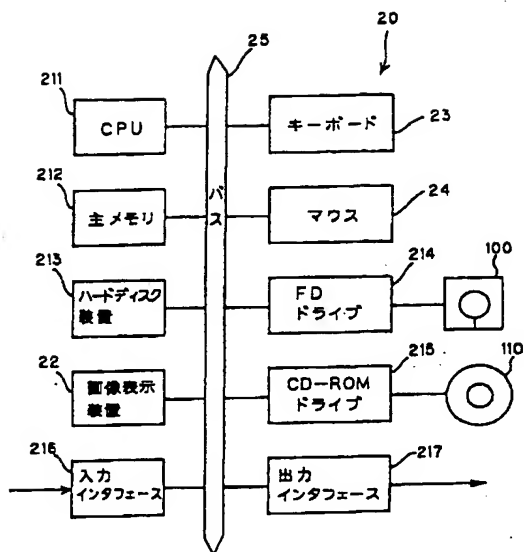
16

- 100 フロッピーディスク
- 110 CD-ROM
- 211 CPU
- 212 主メモリ
- 213 ハードディスク装置
- 214 FDドライブ
- 215 CD-ROMドライブ
- 216 入力インタフェース
- 217 出力インタフェース
- 300 階調補正曲線作成プログラム記憶媒体
- 310 階調補正曲線作成プログラム
- 311 パッチデータ生成部
- 312 階調補正曲線算出部
- 3121 偏差補正曲線算出部
- 3122 偏差補正曲線内分演算部
- 3123 標準曲線調整部
- 313 重み設定部
- 400 階調補正曲線作成装置
- 411 パッチデータ生成部
- 412 階調補正曲線算出部
- 4121 偏差補正曲線算出部
- 4121a メモリ
- 4122 偏差補正曲線内分演算部
- 4123 標準曲線調整部
- 413 重み設定部

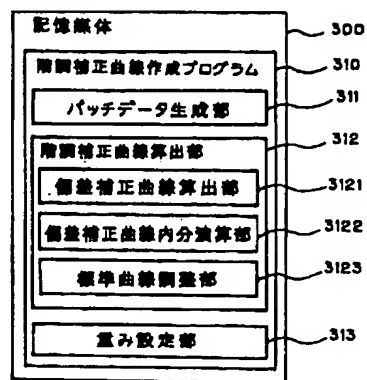
【図2】



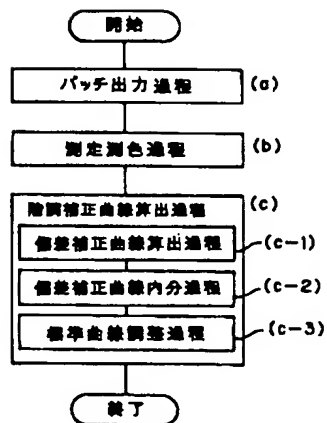
【図3】



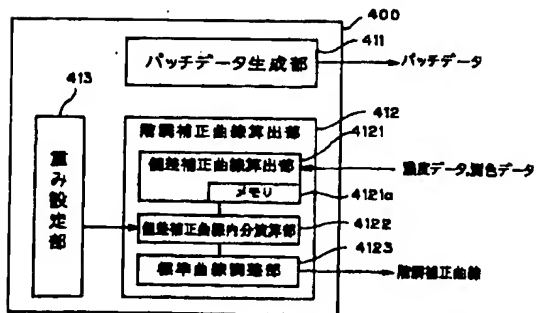
【図4】



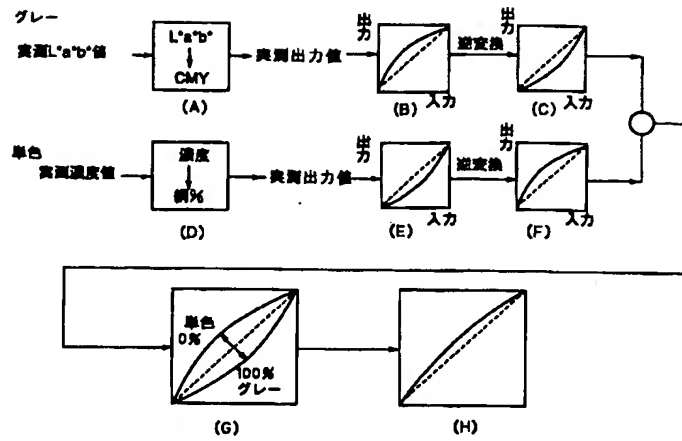
【図6】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C262 AA24 AB11 BA09 BA20 BB03
 BB36 BC10 BC13 FA13 GA02
 5B057 AA11 BA02 CA01 CA08 CA12
 CB01 CB08 CB12 CC01 CE11
 CE16 CH07 CH11 CH18 DC22
 5C077 LL17 LL18 LL19 MM27 MP08
 PP15 PP33 PP36 PP37 PQ12
 PQ18 PQ22
 5C079 HB03 LA01 LA12 LB01 MA01
 MA11 MA19 NA11 NA27